



PCT/FR 2004/050495

REC'D 18 JAN 2005

WIPO

PCT

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 05 NOV. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

DOCUMENT DE PRIORITÉ**PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)**

Martine PLANCHE

BEST AVAILABLE COPY

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354*03

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 P 1 / 210502

| | | | |
|--|----------------------|---|------|
| REMISE DES PIÈCES DATE 28 NOV 2003 LIEU 75 INPI PARIS F N° D'ENREGISTREMENT 0313977 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI 28 NOV. 2003 DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI Vos références pour ce dossier (facultatif) CC4 2003104 FR | | <input checked="" type="checkbox"/> NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE SAINT-GOBAIN RECHERCHE 39 QUAI LUCIEN LEFRANC 93300 AUBERVILLIERS | |
| Confirmation d'un dépôt par télécopie | | <input checked="" type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie | |
| 2 NATURE DE LA DEMANDE | | Cochez l'une des 4 cases suivantes | |
| Demande de brevet | | <input checked="" type="checkbox"/> | |
| Demande de certificat d'utilité | | <input type="checkbox"/> | |
| Demande divisionnaire | | <input type="checkbox"/> | |
| Demande de brevet initiale | | N° | Date |
| ou demande de certificat d'utilité initiale | | N° | Date |
| Transformation d'une demande de brevet européen | | <input type="checkbox"/> | |
| Demande de brevet initiale | | N° | Date |
| 3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) MAT DE VERRE AIGUILLETE | | | |
| 4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE | | Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite» | |
| 5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases) | | <input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique | |
| Nom ou dénomination sociale | | SAINT-GOBAIN VETROTEX FRANCE S.A. | |
| Prénoms | | | |
| Forme juridique | | | |
| N° SIREN | | | |
| Code APE-NAF | | | |
| Domicile ou siège | Rue | 130 AVENUE DES FOLLAZ | |
| | Code postal et ville | 73 000 CHAMBERY | |
| | Pays | FRANCE | |
| Nationalité | | FRANCAISE | |
| N° de téléphone (facultatif) | | N° de télécopie (facultatif) | |
| Adresse électronique (facultatif) | | | |
| <input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite» | | | |

Remplir impérativement la 2^{ème} page

**BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ**

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE
page 2/2

BR2

| | | | |
|---|----------------------|--|-------------------|
| REMISE DES PIÈCES DATE LIEU N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI | | Réservé à l'INPI | DB 540 W / 210502 |
| 6 MANDATAIRE (s'il y a lieu) | | SAINT-GOBAIN RECHERCHE | |
| Nom | | | |
| Prénom | | | |
| Cabinet ou Société | | | |
| N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel | | liste spéciale article L422-5 Code PI | |
| Adresse | Rue | 39 QUAI LUCIEN LEFRANC | |
| | Code postal et ville | 19 3 3 10 10 AUBERVILLIERS | |
| | Pays | FRANCE | |
| N° de téléphone (facultatif) | | 01 48 39 58 86 | |
| N° de télécopie (facultatif) | | 01 48 34 66 96 | |
| Adresse électronique (facultatif) | | | |
| 7 INVENTEUR (S) | | Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques | |
| Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes | | <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s) | |
| 8 RAPPORT DE RECHERCHE | | Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation) | |
| Établissement immédiat ou établissement différé | | <input checked="" type="checkbox"/> Établissement immédiat <input type="checkbox"/> Établissement différé | |
| Paiement échelonné de la redevance (en deux versements) | | Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | |
| 9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES | | Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG | |
| 10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS | | <input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences | |
| Le support électronique de données est joint | | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | |
| La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe | | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | |
| Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes | | | |
| 11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) SAINT-GOBAIN RECHERCHE liste spéciale article L422-5 Code PI (Christian COLOMBIER) | | VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI | |

MAT DE VERRE AIGUILLETE

L'invention concerne la fabrication de mats de fils de verre utilisables pour
5 le renforcement de matériaux composites préparés notamment par injection
(procédé dit RTM de l'anglais « Resin Transfer Moulding »).

Un mat pour le renforcement de matériaux composites doit présenter de
préférence les propriétés suivantes :

- 10 - avoir une cohésion suffisante pour être enroulable, déroulable
(stockage), découpé en morceaux, tenu à la main et placé à la main
dans le moule,
- ne pas piquer les mains quand on le manipule ou place dans le moule,
- se laisser facilement déformer à la main lorsqu'on le place
manuellement dans le moule,
- 15 - conserver correctement la forme donnée à la main dans le moule,
- se laisser imprégner par la résine d'injection (généralement du type
polyester) le plus facilement possible,
- avoir une structure la plus homogène possible, en particulier sans trous
ou autre particularité en surface pouvant provoquer une marque en
20 surface du composite final,
- renforcer le plus possible le composite.

On souhaite de plus pouvoir le fabriquer

- à la plus grande vitesse possible,
- avec le moins d'étapes possibles,
- 25 - en utilisant le moins de produits chimiques possibles.

Les mats pour ce type d'application passent généralement par la dépose ou
projection de fils fraîchement ensimés sur un tapis défilant. Cependant, le lit de fils
n'a à ce stade pas de consistance et ne peut pas être manipulé. Il ne peut pas non
plus être enroulé ni déroulé car ses différentes couches de fils se mélangeraient.
30 On doit donc le lier, soit chimiquement, soit mécaniquement.

Pour le lier chimiquement, on lui applique un liant chimique du type
thermoplastique ou thermodurcissable, généralement en poudre, et l'on procède
ensuite à un traitement thermique qui fond le thermoplastique ou polymérise le
thermodurcissable et finalement après refroidissement crée des pontages entre

les fils. Cependant, ce liant confère un effet ressort à la structure du mat qui a alors tendance à ne pas maintenir certaines formes moins progressives (dans les coins du moule par exemples). D'autre part, on souhaite limiter l'usage de produits chimiques dans un esprit de respect de l'environnement. De plus, le traitement thermique de fusion du thermoplastique est à une température relativement élevée (220-250°C) ce qui conduit à une cuisson sévère de l'ensimage rendant les fils donc le mat plus raide et plus difficile à déformer (le réseau de verre est alors bloqué).

Pour lier mécaniquement un mat, on peut lui faire subir un aiguilletage classique. Cependant, cela conduit généralement à la cassure de fils, provoquant une baisse des propriétés mécaniques, ainsi qu'à la formation de pointes sortant d'au moins une face du mat. Ces pointes piquent alors les mains des manipulateurs. De plus, comme le mat avance alors que les aiguille plantées dans le mat sont fixes par rapport à un axe vertical, cela provoque des perforations bien plus importantes que la section des aiguilles et cela tend à tordre les aiguilles. Ces perforations marquent la surface, ce qui se traduit par des défauts de surface dans la pièce finale. En effet, ces trous se remplissent de résine et du fait du retrait de la résine après polymérisation, des creux restent visibles en surface.

On connaît les mats comprenant une âme centrale en fibres frisées de polypropylène (PP) et des couches externes de fils de verre coupés, le tout étant lié par une couture en fil synthétique comme en polyester (PET). La fibre frisée tend à donner du volume au mat pour faciliter la pénétration de la résine et remplir l'entrefer du moule (espace entre les deux parties métalliques du moule). Cependant, ni le PET, ni la fibre de PP ne renforcent le composite. De plus, la couture est visible dans le composite final et les aiguilles utilisées pour la couture provoquent par ailleurs des trous en surface. Ces trous se remplissent de résine et du fait du retrait de la résine après polymérisation, des creux restent visibles en surface.

Le US 4277531 (ou FR 2463221) enseigne l'aiguilletage d'un mat de brins continus de fibres de verre (« continuous glass fiber strand ») produisant typiquement 5 à 8% de filaments rompus. L'aiguilletage produit 200 à 600 pénétrations par 6,45 cm² (c'est-à-dire par « inch » au carré), soit 31 à 93

pénétrations par cm^2 . La vitesse de fabrication est nécessairement très faible (de l'ordre de 1 à 2 mètres par min).

Le US 4335176 (ou FR 2494632) enseigne un mat aiguilleté de fils de verre continus réalisé en faisant passer un mat de fils de verre continus, non-liés, à travers un métier à feutrer ou une machine classique à aiguilleter équipée d'aiguilles à barbes. Pendant le passage à travers la machine à aiguilleter, le mat est perforé par une série de rangées de ces aiguilles pour enchevêtrer les fils de verre et sectionner les fils afin de fournir un mat mécaniquement assemblé contenant des fils et des filaments courts. Après aiguilletage, l'une des surfaces du mat comporte une accumulation plus dense de fibres saillant de la surface, appelées « pointes ». L'autre face a 25 à 50% de moins de pointes que la surface dense.

Le US 4404717 (ou FR 2502199) enseigne un procédé de fabrication d'un feutre aiguilleté à partir d'une nappe continue de fibres de verre contenant une quantité notable d'humidité, la nappe subissant un traitement à l'air pour la sécher avant de passer dans l'aiguilleteuse équipée d'aiguilles à crochets. Ce traitement entraîne un plus faible encrassage de la machine d'aiguilletage à cause du liant de l'ensimage des fibres.

L'invention résout les problèmes sus-mentionnés. Selon l'invention, on réalise un aiguilletage très particulier sur le mat, lui donnant suffisamment de consistance, ne cassant pas ou que très peu de fils, et ne formant pas de trous trop importants. Le mat selon l'invention est suffisamment déformable à la main à la température ambiante et il est très perméable à la résine. Selon l'invention, l'aiguilletage est réalisé par des aiguilles se déplaçant en même temps que le mat, avec sensiblement la même vitesse que le mat dans une direction parallèle à la direction de déplacement du mat. De plus, le nombre d'impacts d'aiguille est réduit et est au plus de 25 coups par cm^2 , et de préférence au plus de 15 coups par cm^2 , et de manière encore préférée au plus de 10 coups par cm^2 . Généralement, le nombre d'impact d'aiguille est d'au moins 1 coup par cm^2 et de préférence d'au moins 2 coups par cm^2 .

Ainsi l'invention concerne en premier lieu un procédé de préparation d'un mat comprenant

a) la dépose ou projection de fils sur un tapis défilant pour former une nappe desdits fils entraînée par ledit tapis, puis

b) l'aiguilletage par des aiguilles à barbes traversant ladite nappe et se déplaçant dans la direction de la nappe à sensiblement la même vitesse qu'elle lorsqu'elles la traversent, avec une densité de coups allant de 1 à 25 coups par cm^2 .

De préférence, les barbes des aiguilles sont dirigées vers leur support (habituellement appelé planche à aiguilles). De préférence, au moins 1 barbe et de préférence 2 barbes de chaque aiguille traversent à chaque coup l'épaisseur du mat. De préférence, la profondeur de pénétration des aiguilles (longueur d'aiguille sortant du mat après l'avoir traversé) va de 5 à 20 mm. De préférence les aiguilles ont un diamètre (plus petit cercle contenant entièrement toute section de l'aiguille y compris les barbes) allant de 0,2 à 3 mm et de manière encore préférée 0,5 à 1,5 mm. Un tel aiguilletage mène à un mat manipulable, enroulable et déroulable, facilement déformable à la main dans le moule, ne piquant pas les mains, sans marques de trous en surface. Grâce à cet aiguilletage très particulier, on peut faire avancer le mat à de fortes vitesses, par exemple à au moins 2 mètres par minute et même au moins 5 mètres par minute et même au moins 8 mètres par minute. Généralement, la vitesse est d'au plus 35 voire au plus 30 mètres par minute, voir au plus 20 mètres par minute. Lors de la traversée du mat par les aiguilles, des fils sont pris dans les barbes et entraînés pour former des boucles en travers du mat, sans cassure des fils. Ces boucles lient le mat et se laissent facilement déformer tout en conservant la fonction de liant pendant la mise en place dans le moule. Ces boucles ne piquent pas les mains du fait de la non-cassure des fils.

Pour réaliser un tel aiguilletage on peut par exemple utiliser certaines pré-aiguilleteuses à cylindre normalement conçues pour traiter les feutres de fibres polymère, comme par exemple la machine référencée PA169 ou PA1500 ou PA2000 commercialisée par Asselin (groupe NSC). Dans ce type de machine, les aiguilles décrivent un mouvement elliptique avec une composante horizontale permettant aux aiguilles dans le mat de le suivre dans son déplacement.

Le mat selon l'invention a généralement une masse surfacique allant de 50 à 3000 g/m^2 . Il peut s'agir d'un mat à fils coupés ou d'un mat à fils continus. Ainsi,

avant l'aiguilletage, on dépose ou projette sur le tapis défilant en direction de l'aiguilleteuse des fils coupés, généralement de longueur comprise entre 10 et 600 mm et plus particulièrement 12 à 100 mm , ou des fils continus. Dans le cas de fils continus, ceux-ci, dont le nombre peut aller de 5 à 1200, sont projetés sur le

5 tapis défilant par l'intermédiaire d'un bras oscillant transversalement par rapport à la direction de défilement du tapis. Pour la technique de projection de fils continus, on peut par exemple se référer au WO 02084005. Chacun des fils projetés peut comprendre 20 à 500 fibres unitaires. De préférence, le fil a un titre allant de 12,5 à 100 tex (g/km).

10 La matière constituant les fibres et donc les fils peut comprendre un verre fibrable tel que le verre E ou le verre décrit dans le FR2768144 ou un verre alcalino-résistant dit verre AR, lequel comprend au moins 5% en mole de ZrO_2 . Notamment l'utilisation de verre AR mène à un mat renforçant efficacement les matrices en ciment. Le verre peut également être exempt de bore. Par ailleurs, on

15 peut également utiliser un mélange de fibres de verre et de fils en polymère comme en polypropylène, notamment les fils mixtes commercialisés sous la marque Twintex® par Saint-Gobain Vetrotex France. Les fils utilisés pour réaliser le mat comprennent donc des fibres de verre.

L'invention concerne également un procédé de fabrication de mat

20 comprenant l'étape d'aiguilletage déjà décrite. Avant aiguilletage, les fils coupés ou continus sont déposés ou projetés sur un tapis défilant. A ce stade, les fils peuvent être secs, soit parce qu'ils proviennent de rovings (ou bobines), soit parce qu'ils ont été séchés après ensimage et avant l'aiguilletage selon l'invention. Cependant, la demanderesse a observé qu'il était avantageux que les fils soient

25 humides pour passer dans l'aiguilleteuse. En effet, le passage du tapis (ayant servi à réceptionner les fibres) à l'aiguilleteuse se fait plus facilement du fait que les fils collent un peu entre eux grâce à l'effet collant conféré par le liquide les imprégnant. Cet effet collant peut notamment être celui provenant naturellement de l'ensimage des fibres juste après fibrage. Ainsi, le saut du tapis à

30 l'aiguilleteuse, alors même que les fils ne sont pas encore liés, se réalise de meilleure façon du fait de la cohérence de la nappe grâce à son état imprégné. Si les fils sont secs au départ, on peut même les imprégner volontairement avant

l'aiguilletage de façon à faciliter les passages d'un dispositif à l'autre, plus particulièrement le saut du tapis de réception des fibres à l'aiguilleteuse.

Le mat selon l'invention peut subir au moins un séchage selon le cas. Si les fils utilisés sont secs au départ et que l'on n'imprègne les fils par aucun liquide, le séchage n'est pas nécessaire. Le séchage est nécessaire si les fils sont imprégnés d'un liquide à un moment de la fabrication du mat selon l'invention. Généralement, les fils sont fraîchement ensimés au moment de leur utilisation dans le procédé selon l'invention. Ainsi, il est possible de sécher les fils sur le tapis défilant avant l'aiguilletage. Cependant, comme déjà dit, on préfère conserver l'état imprégné pour l'aiguilletage et l'on sèche donc de préférence la nappe de fils seulement après l'aiguilletage. Le séchage peut être réalisé par passage du tapis défilant dans une étuve à une température allant de 40 à 170 °C et plus particulièrement de 50 à 150°C. Un tel traitement thermique ne produit pas de durcissement trop fort de l'ensimage des fils qui gardent toute leur souplesse.

Le mat selon l'invention peut être intégré à un complexe comprenant plusieurs couches juxtaposées. Notamment, le mat selon l'invention, dans sa variante utilisant des fils continus, peut constituer la couche à fils continus répartis de façon aléatoire de la structure fibreuse faisant l'objet du WO 03/060218 dont le texte est incorporé à la présente par référence. Plus particulièrement, le mat selon l'invention peut être incorporé dans un complexe multicouche à la structure suivante : mat selon l'invention + couche de fils coupés d'un côté du mat selon l'invention ou mat selon l'invention + couche de fils coupés des deux côtés dudit mat (complexe à 2 ou 3 couches). Ainsi, il est possible de déposer sur le tapis défilant une première couche de fibres (par exemple : fils coupés par exemple à une longueur entre 12 et 100 mm) puis de déposer sur cette couche les fils pour former le mat selon l'invention, puis de procéder à l'aiguilletage selon l'invention et ainsi lier ensemble par l'aiguilletage les deux couches entre elles. On peut également ajouter une troisième couche textile (par exemple : fils coupés par exemple à une longueur entre 12 et 100 mm) avant l'aiguilletage selon l'invention.

En fin de fabrication du mat, on peut éventuellement procéder à une découpe des bordures du ruban de mat formé, du fait que les bordures peuvent éventuellement présenter une structure ou densité un peu différente de la partie centrale.

l'aiguilletage de façon à faciliter les passages d'un dispositif à l'autre, plus particulièrement le saut du tapis de réception des fibres à l'aiguilleteuse.

Le mat selon l'invention peut subir au moins un séchage selon le cas. Si les fils utilisés sont secs au départ et que l'on n'imprègne les fils par aucun liquide, le séchage n'est pas nécessaire. Le séchage est nécessaire si les fils sont imprégnés d'un liquide à un moment de la fabrication du mat selon l'invention. Généralement, les fils sont fraîchement ensimés au moment de leur utilisation dans le procédé selon l'invention. Ainsi, il est possible de sécher les fils sur le tapis défilant avant l'aiguilletage. Cependant, comme déjà dit, on préfère conserver l'état imprégné pour l'aiguilletage et l'on sèche donc de préférence la nappe de fils seulement après l'aiguilletage. Le séchage peut être réalisé par passage du tapis défilant dans une étuve à une température allant de 40 à 170 °C et plus particulièrement de 50 à 150°C. Un tel traitement thermique ne produit pas de durcissement trop fort de l'ensimage des fils qui gardent toute leur souplesse.

Le mat selon l'invention peut être intégré à un complexe comprenant plusieurs couches juxtaposées. Notamment, le mat selon l'invention, dans sa variante utilisant des fils continus, peut constituer la couche à fils continus répartis de façon aléatoire de la structure fibreuse faisant l'objet du WO 03/060218.

Plus particulièrement, le mat selon l'invention peut être incorporé dans un complexe multicouche à la structure suivante : mat selon l'invention + couche de fils coupés d'un côté du mat selon l'invention ou mat selon l'invention + couche de fils coupés des deux côtés dudit mat (complexe à 2 ou 3 couches). Ainsi, il est possible de déposer sur le tapis défilant une première couche de fibres (par exemple : fils coupés par exemple à une longueur entre 12 et 100 mm) puis de déposer sur cette couche les fils pour former le mat selon l'invention, puis de procéder à l'aiguilletage selon l'invention et ainsi lier ensemble par l'aiguilletage les deux couches entre elles. On peut également ajouter une troisième couche textile (par exemple : fils coupés par exemple à une longueur entre 12 et 100 mm) avant l'aiguilletage selon l'invention.

En fin de fabrication du mat, on peut éventuellement procéder à une découpe des bordures du ruban de mat formé, du fait que les bordures peuvent éventuellement présenter une structure ou densité un peu différente de la partie centrale.

On resterait dans le cadre de l'invention si l'on procédait de l'une des façons suivantes :

- 5 a) en liant les fibres du mat par un liant soluble dans l'eau (exemple : un alcool polyvinylique) avant l'aiguilletage puis en enlevant le liant par dissolution dans l'eau ou dans une solution aqueuse avant l'aiguilletage ;
- 10 b) en liant les fibres du mat par un liant soluble dans l'eau (exemple : un alcool polyvinylique) avant l'aiguilletage, puis en enlevant le liant par dissolution dans l'eau ou dans une solution aqueuse après l'aiguilletage ;
- 15 c) en déposant ou projetant les fils sur un film lui-même reposant sur un tapis défilant, puis en enrollant la nappe de fils non lié en même temps que le film (ce dernier empêchant les différentes couches enroulées de se mélanger), pour un éventuel stockage intermédiaire, puis en déroulant le bicouche film/nappe, en enlevant le film et en remettant la nappe sur un tapis défilant pour la poursuite du procédé selon l'invention ;

L'invention mène notamment à un mat aiguilleté de fils continus consistant en de la fibre de verre éventuellement ensimée et sans trous d'aiguille visibles à l'œil nu. Ce mat contient donc un maximum de verre pour renforcer le plus possible le composite, en l'absence de matières synthétiques à base de polymères (PP, polyester, etc) non renforçantes pour le composite, hormis les éventuels composants organiques de l'ensimage des fibres. Ce mat est avantageusement utilisé pour renforcer un composite dans le procédé d'injection en moule fermé (RTM).

La figure 1 représente de façon très schématique le principe de l'aiguilletage grâce auquel les aiguilles accompagnent le mat lorsqu'elles le pénètrent. Le mat 1 avance sous la planche 2 munie d'aiguilles 3 à barbes orientées vers leur support (planche à aiguilles), ladite planche étant animée d'un mouvement à deux composantes, l'une horizontale CH et l'autre verticale CV, grâce à un système de bielles tournant autour d'un point fixe 4. On dimensionne ces différents éléments de la machine pour que la composante horizontale CH soit sensiblement identique à la vitesse du mat VM lorsque les aiguilles sont dans le

mat. La représentation de la figure 1 est très schématique, et au simple mouvement circulaire suggéré par la figure 1, même s'il donne déjà satisfaction, on préfère un mouvement elliptique (le grand axe de l'ellipse étant vertical et le petit axe de l'ellipse étant horizontal) permettant à la composante horizontale de mieux suivre la vitesse du mat qui est généralement constante.

La figure 2 représente une aiguille 3 fixée dans la planche à aiguilles 2. On voit que l'aiguille est munie de barbes 5 dirigées vers la planche à aiguilleter, c'est-à-dire vers le haut lorsque le mat est sous la planche à aiguilles (les barbes sont dirigées comme pour un hameçon).

La figure 3 représente schématiquement le procédé selon l'invention : les fils imprégnés de liquide d'ensimage et formant la nappe 1 avancent grâce au tapis 6 en direction de l'aiguilleteuse 7. La nappe saute en 8 du tapis 6 à l'aiguilleteuse 7. L'aiguilleteuse comprend deux grands éléments cylindriques perforés 9 et 9' animés en rotation en cohérence avec la vitesse du tapis 6. Ces deux éléments cylindriques enserrant la nappe pour la faire avancer sans distorsion ou elongations de celle-ci. La planche 2 à aiguilles 3 se trouve à l'intérieur de l'élément cylindrique supérieur et est animée d'un mouvement elliptique 10 dont la composante horizontale correspond sensiblement à la vitesse VM d'avancée du mat. Les aiguilles traversent l'élément supérieur cylindrique qui est muni d'orifices adaptés, puis la nappe pour l'aiguilleter, puis éventuellement l'élément cylindrique inférieur, puis remontent vers le haut selon une trajectoire elliptique. En sortant de l'aiguilleteuse 7, le mat saute de nouveau en 11 sur un autre tapis 12 qui l'emmène dans l'étuve 13. En sortie d'étuve, le mat peut être enroulé et stocké. Au moment de son utilisation, il peut être déroulé, découpé, déplacé, manipulé, placé et déformé dans le moule d'injection de la façon la plus satisfaisante. Il se laisse bien imprégner par la résine d'injection. Il présente une bonne perméabilité à la résine, surtout s'il est obtenu à partir de fils continus.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de préparation d'un mat comprenant
 - a) la dépose ou projection de fils sur un tapis défilant pour former une nappe desdits fils entraînée par ledit tapis, puis
 - 5 - b) l'aiguilletage par des aiguilles à barbes traversant ladite nappe et se déplaçant dans la direction de la nappe à sensiblement la même vitesse qu'elle lorsqu'elles la traversent, avec une densité de coups allant de 1 à 25 coups par cm².
- 10 2. Procédé selon la revendication précédente caractérisé en ce que la densité de coups de l'aiguilletage est au plus de 15 coups par cm².
3. Procédé selon la revendication précédente caractérisé en ce que la densité de coups de l'aiguilletage est au plus de 10 coups par cm².
- 15 4. Procédé selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que la densité de coups de l'aiguilletage est d'au moins 2 coups par cm².
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que les fils sont des fils continus comprenant des fibres de verre.
6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que les fils sont des fils coupés comprenant des fibres de verre.
- 20 7. Procédé selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que l'aiguilletage est réalisé par des aiguilles fixées sur un support, les barbes des aiguilles étant dirigées vers ledit support.
8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la nappe et le mat qui en dérive avancent à la vitesse de 2 à 35
- 25 mètres par minute.
9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la nappe et le mat qui en dérive avancent à la vitesse d'au moins 8 mètres par minute.
10. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce
- 30 que la nappe et le mat qui en dérive avancent à la vitesse d'au plus 20 mètres par minute.
11. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les aiguilles décrivent un mouvement elliptique.

12. Mat de fils continus aiguilleté consistant en de la fibre de verre éventuellement ensimée et sans trous d'aiguille visibles à l'œil nu, lié par des boucles desdits fils.

5

13. Utilisation du mat de la revendication précédente pour renforcer un composite en procédé d'injection en moule fermé (RTM).

1/2

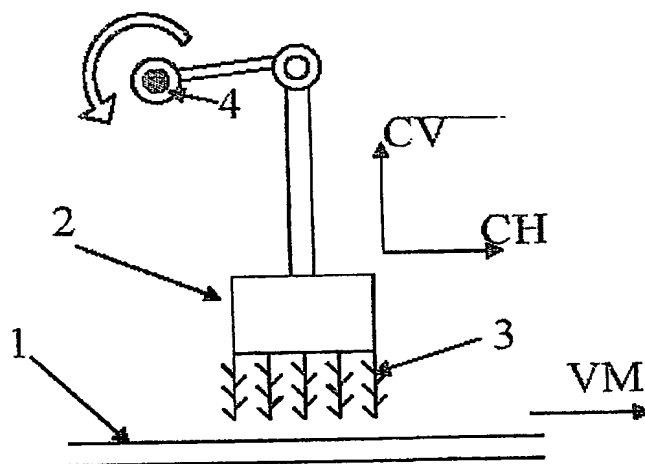


Fig 1

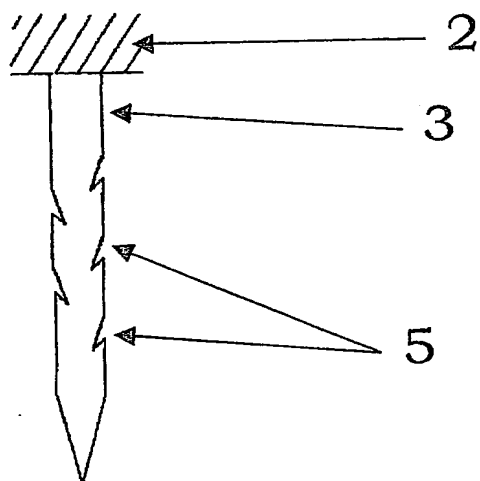


Fig 2

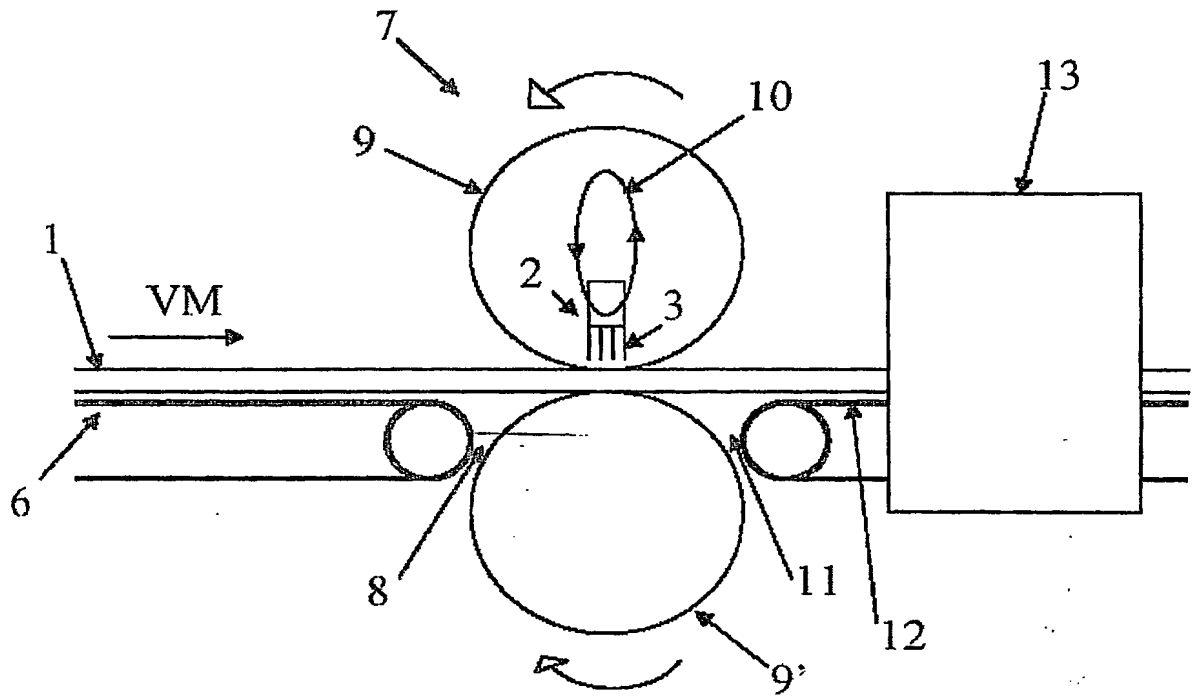


Fig 3



DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11 235 02

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1. / 2..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

| | | | |
|---|----------------------|------------------------|-------------------------|
| Vos références pour ce dossier (facultatif) | | CC4 2003104FR | |
| N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL | | 03 13977 | |
| TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) MAT DE VERRE AIGUILLETE | | | |
| LE(S) DEMANDEUR(S) : SAINT-GOBAIN VETROTEX FRANCE S.A. 130 AVENUE DES FOLLAZ 73000 CHAMBERY France | | | |
| DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages). | | | |
| Nom | | ROCHER | |
| Prénoms | | Gilles | |
| Adresse | Rue | 573 Chemin Chiron | |
| | Code postal et ville | 73000 | CHAMBERY - FRANCE |
| Société d'appartenance (facultatif) | | | |
| Nom | | ROEDERER | |
| Prénoms | | François | |
| Adresse | Rue | 1178 Montée de Chaloup | |
| | Code postal et ville | 73000 | CHAMBERY - FRANCE |
| Société d'appartenance (facultatif) | | | |
| Nom | | LIONETTI | |
| Prénoms | | Livio | |
| Adresse | Rue | Via Montessori 40 | |
| | Code postal et ville | 24025 | GAZZANIGA (BG) - ITALIE |
| Société d'appartenance (facultatif) | | | |
| DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Le 28 Novembre 2003 Christian COLOMBIER Pouvoir 422-5/S.006 | | | |

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

**BREVET D'INVENTION****CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11 235*02

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 2. / 2.
(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

08 113 W / 260899

| | | | |
|--|----------------------|-------------------|---------------------------|
| Vos références pour ce dossier (facultatif) | | CC4 2003104FR | |
| N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL | | 02 13 977 | |
| TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) MAT DE VERRE AIGUILLETE | | | |
| LE(S) DEMANDEUR(S) : SAINT-GOBAIN VETROTEX FRANCE S.A. 130 AVENUE DES FOLLAZ 73000 CHAMBERY France | | | |
| DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages). | | | |
| Nom | | METRA | |
| Prénoms | | Claire | |
| Adresse | Rue | Clos Parc Trivier | |
| | Code postal et ville | 73190 | CHALLES LES EAUX - FRANCE |
| Société d'appartenance (facultatif) | | | |
| Nom | | | |
| Prénoms | | | |
| Adresse | Rue | | |
| | Code postal et ville | | |
| Société d'appartenance (facultatif) | | | |
| Nom | | | |
| Prénoms | | | |
| Adresse | Rue | | |
| | Code postal et ville | | |
| Société d'appartenance (facultatif) | | | |
| DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Le 28 Novembre 2003 Christian COLOMBIER Pouvoir 422-5/S.006 | | | |

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

PCT/FR2004/050495



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.